

УДК 556.3; 504.43(476)

М. А. Дубаневич

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь***АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ УРОВЕННОГО РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В
НАРУШЕННЫХ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ УСЛОВИЯХ НА ВОДОЗАБОРАХ
г. МИНСКА В ПЕРИОД 2000–2013 гг**

Хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение г. Минска и Минского района основано на использовании, главным образом, подземных вод. Водоотбор и режимные наблюдения за уровнями подземных вод осуществляются на 12 групповых действующих водозаборах: «Новинки», «Петровщина», «Зеленовка», «Дражня», «Боровляны», «Острова», «Волма», «Вицковщина», «Водопой Северный», «Водопой Южный», «Фелицианово» и «Зеленый Бор».

Уровенный режим подземных вод изучался с 2000 по 2013 гг. по данным замеров в наблюдательных скважинах, оборудованных на водоносные днепровский-сожский водно-ледниковый и валдайский терригенный комплексы. Данные режимных наблюдений для анализа были предоставлены были предоставлены Управлением гидрогеологии и мониторинга подземных вод Государственного предприятия «НПЦ по геологии».

Анализ режимных наблюдений за 2000–2013 гг. показал, что снижение уровней подземных вод в водоносном днепровском-сожском водно-ледниковом комплексе изменялось от +0,14 до 14,7 м, в водоносном валдайском терригенном комплексе это снижение достигало 21,4 м. Более подробный анализ многолетних изменений уровня режима приведен для водозаборов «Новинки», «Петровщина», «Зеленовка» и «Дражня», как имеющих наибольшее значение для водоснабжения г. Минска.

Водозабор «Новинки» расположен в северо-западной части г. Минска. Наблюдения за уровнями подземных вод водоносного днепровского-сожского водно-ледникового комплекса проводились по 8 скважинам. Скважина 1307 расположена в наиболее нагруженной части водозабора. По данным режимных наблюдений максимальное снижение уровня подземных вод 11,0 м наблюдалось в период с 2007 по 2009 гг. при величине водоотбора 54,1–53,5 тыс. м³/сут. В 2003 г. при минимальном водоотборе 49,4 тыс. м³/сут зарегистрировано наименьшее снижение равное 7,7 м (рис. 1А) [Березко, 2011].

В скв. 1198, расположенной в 3 км от центра водозабора вблизи русла р. Свислочь, максимальное снижение уровня составило 0,8 м в 2009 г., а минимальное снижение (0,01 м) в 2013 г. Такие небольшие величины снижений и расположение скважины у р. Свислочь говорят о значительной роли гидрологического фактора на изменение уровня режима подземных вод. В скв. 2676, расположенной в 4 км от центра водозабора, максимальное снижение 2,7 м отмечено в период с 2003 по 2005 гг., а также в 2009 г. Минимальное значение 2,2 м отмечено в 2007 и 2013 гг.

Абсолютные отметки поверхности уровней в эксплуатируемом водоносном комплексе изменялись от 190,2 до 208,5 м.

Наблюдения за уровнями подземных вод водоносного валдайского терригенного комплекса проводились в скв. 191 на восточном фланге водозабора. Здесь в период наблюдений 2000–2004 гг., когда водоотбор находился на уровне 4,8–5,5 тыс. м³/сут, абсолютные отметки поверхности уровней в скв. 191 составляли 167,5–168,0 м. С 2005 по 2009 гг. отбор воды сократился до 3,8–4,0 тыс. м³/сут и уровни поднялись до отметок 175,0–180,0 м. Затем в связи с дальнейшим резким сокращением водоотбора до 1,0–0,2 тыс. м³/сут абсолютные отметки поверхности уровней возросли до 183,0–185,0 м. Таким образом, амплитуда колебания уровней составила около 20,0 м.

Водозабор «Петровщина» расположен в юго-западной части г. Минска. Здесь, по данным режимных наблюдений за уровнями подземных вод водоносного днепровского-сожского водно-ледникового комплекса, в скв. 1833 (центр водозабора) при максимальном водоотборе 22,4 тыс. м³/сут в 2008 г. произошел спад уровня, вследствие чего зафиксировано максимальное снижение уровня подземных вод 10,7 м за период наблюдений (рис. 1Б). Минимальное снижение составило 4,9 м в 2011 г. при величине

водоотбора 3,9 тыс. м³/сут. В скв. 1835, находящейся в 4,2 км к юго-западу от центра водозабора, максимальное снижение составило 2,6 м. Абсолютные отметки поверхности уровней в эксплуатируемом водоносном комплексе изменялись от 205,6 до 216,4 м.

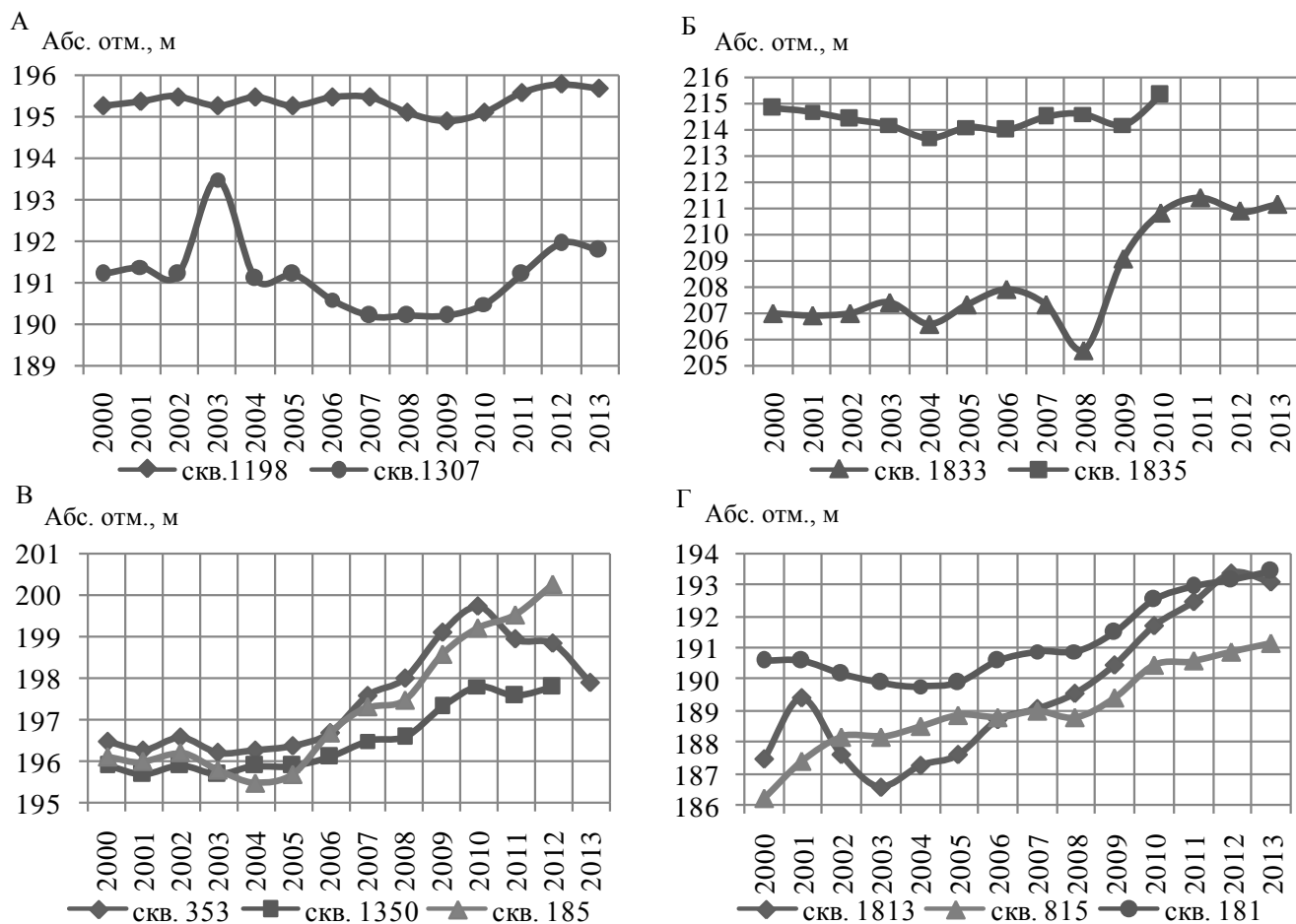


Рис. 1 Графики среднегодовых значений уровней подземных вод водоносного днепровского-сожского водно-ледникового комплекса на водозаборах г. Минска: А – «Новинки», Б – «Петровщина», В – «Зеленовка», Г – «Дражня» (графики составлены автором по материалам Государственного предприятия «НПЦ по геологии»)

Наблюдения за уровнями подземных вод валдайского комплекса проводились в скв. 186 и 187. В скв. 187, находящейся в центре водозабора, при минимальном водоотборе 0,1–0,2 тыс. м³/сут уровень подземных вод поднимался до абсолютной отметки 200,3 м, при максимальном водоотборе 2,0–2,5 тыс. м³/сут – снижался до отметок 155,0–169,0 м. Амплитуды колебаний уровня подземных вод за период наблюдений изменялись в широких пределах: от 0,4 до 25,0 м. Сква. 186 находится на значительном расстоянии от линии водозаборных скважин в 10,5 км к западу у д. Птичь. Уровни воды здесь колебались в пределах 215,0–216,7 м, а в 2011 г., когда водоотбор практически отсутствовал, уровень повысился до отметки 218,2 м. В целом, колебания уровня воды соответствуют естественным условиям [Березко, 2011].

Водозабор «Зеленовка» расположен на северо-востоке города. Наблюдения за уровнями подземных вод днепровского-сожского водно-ледникового комплекса проводились по скв. 185, 353 и 1350. Сква. 185 расположена в центральной части водозабора. Максимальное снижение в ней составило 9,9 м в 2004 г. при величине водоотбора 31,9 тыс. м³/сут. В 2012 г. при отборе воды 14,3 тыс. м³/сут произошел подъем уровня, снижение уровня подземных вод достигло минимума и составило 5,1 м. В период с 2009 по 2012 гг. резких колебаний уровней не отмечалось, и их снижение изменялось в диапазоне от 5,1 до 6,8 м (рис. 1В). В скв. 1350, расположенной в 4,4 км от центра водозабора, максимальное снижение уровня относительно первоначального составило 4,0 м в 2001 г. и 2003 г., минимальное – 1,8 м зафиксировано в 2010 и 2012 гг. В скв. 353,

которая находится на расстоянии 3 км от центра водозабора, максимальное снижение уровня 7,5 м отмечено в 2003 г., минимальное – 1,5 м в 2010 г. Абсолютные отметки уровенной поверхности в эксплуатируемом водоносном комплексе в центральной части водозабора изменялись от 195,5 до 200,3 м [Государственный..., 2001–2013].

Режимные наблюдения за уровнями подземных вод валдайского комплекса проводились по скв. 182, которая находится в центральной части водозабора. В течение 2000–2004 гг. при водоотборе 1,2–2,6 тыс. м³/сут абсолютные отметки уровней подземных вод снижались от 170,7 до 163,2 м. С 2004 по 2009 гг. при относительно постоянном водоотборе ~1,5 тыс. м³/сут уровни поднялись до абсолютных отметок 175,0 м. В последние годы в связи с резким уменьшением водоотбора и сокращением его практически до нуля произошло повышение уровней до 175,5–176,8 м.

Водозабор «Дражня» расположен на восточной окраине г. Минска. Максимальное снижение уровней подземных вод на нем в скв. 1813, оборудованной на водоносный днепровский-сожский водно-ледниковый комплекс, наблюдалось в 2003 г. и составило 14,7 м. В этом году отмечен максимум водоотбора и, следовательно, заметное снижение уровня подземных вод. В дальнейшем при постепенном сокращении водоотбора происходил незначительный подъем уровней, и к 2012 г. оно достигло минимального значения 7,9 м (рис. 1Г). В скв. 181, расположенной в 4,5 км от центральной части водозабора, максимальное снижение 9,5 м наблюдалось в 2004 г., минимальное – 5,9 м в 2013 г. В скв. 815 (4 км от центра водозабора) максимальное снижение уровня 5,8 м зафиксировано в 2000 г., а минимальное – 0,9 м в 2013 г. Абсолютные отметки уровенной поверхности в эксплуатируемом водоносном комплексе изменялись от 186,2 до 193,4 м.

Выводы:

- Колебания уровней подземных вод на водозаборах г. Минска находятся в прямой зависимости от изменений величины водоотбора. Значительное влияние на колебания уровней подземных вод днепровского-сожского водно-ледникового комплекса и питающих водоносных горизонтов также оказывает изменение гидрометеорологических условий.

- Максимальные амплитуды колебаний уровней подземных вод характерны для скважин, расположенных в центральных частях водозаборов, где имеет место наибольший отбор воды.

- Начиная с 2007–2008 гг., на водозаборах г. Минска прослеживается четкая тенденция к повышению уровней подземных вод, что обусловлено уменьшением величины водоотбора за этот срок эксплуатации.

- Фактическое снижение уровней подземных вод не превышает расчетных величин допустимых понижений принятых при оценке эксплуатационных запасов подземных вод и значительно меньше их.

Таким образом, наблюдение за динамикой подземных вод, нарушенных эксплуатацией, является актуальной проблемой современных гидрогеологических исследований. Необходимость дальнейших режимных наблюдений продиктована, в первую очередь, неуклонно растущими потребностями г. Минска в водоснабжении. Для повышения качества определения гидродинамических параметров водоносных горизонтов нужны расширение и оптимизация существующей режимной сети.

Литература

Березко О.А. Формирование уровенного режима подземных вод Минской агломерации под воздействием водоотбора: дис. ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.07, Белорус. науч.-исслед. геологоразведоч. ин-т. – Минск, 2011. – 196 с.

Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество вод (ежегодные издания за 2001–2013 годы). – Минск, Минприроды Республики Беларусь, Минздрав Республики Беларусь. 2001–2013.

